



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH LAMA PERENDAM ENTRES DENGAN KINETIN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (THEOBROMA CACAO L) SAMBUNG PUCUK

SKRIPSI



RAHMAT ILHAM
1010211013

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN ENTRES DENGAN
KINETIN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) SAMBUNG PUCUK**

OLEH

RAHMAT ILHAM

10 10 211 013

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015**

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN ENTRES DENGAN
KINETIN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) SAMBUNG PUCUK**

SKRIPSI

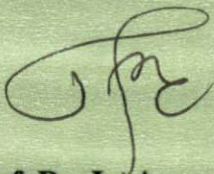
OLEH

RAHMAT ILHAM

10 10 211 013

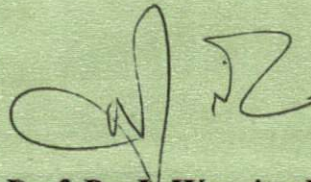
MENYETUJUI :

Pembimbing I



**Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS
NIP. 195908151986031004**

Pembimbing II



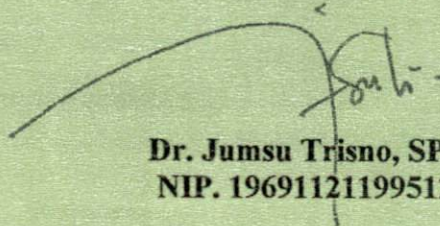
**Prof. Dr. Ir. Warnita, MP
NIP. 196401011989112001**

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas,**



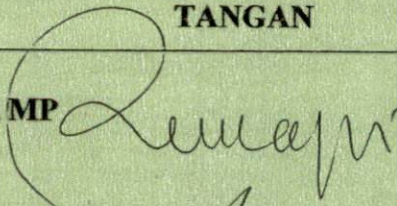
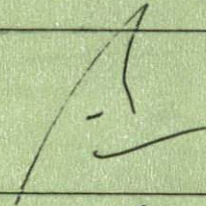
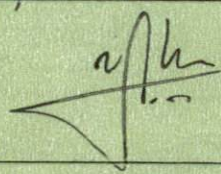
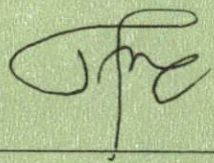
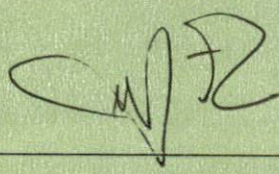
**Prof. Ir. H. Ardi, MSc.
NIP. 195312161980031004**

**Ketua Program Studi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas,**



**Dr. Jumsu Trisno, SP, MSi.
NIP. 196911211995121001**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 28 Juli 2015

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Prof. Dr. Ir. Reni Mayerni, MP		Ketua
2	Armansyah, SP. MP		Sekretaris
3	Dr. Yusniwati, SP, MP		Anggota
4	Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS		Anggota
5	Prof. Dr. Ir. Warnita, MP		Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Subhanallah walhamdulillah walaa ilaahailallah wallaahuakbar. Segala kesyukuran dan kecintaan hanya bagi Allah SWT dan Rasulullah SAW.

Dengan segala kerendahan hati ku persembahkan segenap baktiku, doa penuh keikhlasan dan rekat cinta tak terhingga buat ayahanda Syarifuddin, M. SPd. Sd dan Ibunda Hilmiati. Kasih dan sayangku teruntuk kak Satri Juliana dan keluarga kecilnya, saudara kembarku Rahmi Syarita dan adik kecilku Amrul Kiram. serta kepada seluruh keluarga besarku. Perjuangan, pengorbanan, doa dan kehangatan rindu semuanya menjadi semangat dan motivasiku. Semoga keberkahan Allah SWT melampisi setiap aktivitas kita semua.

Terimakasih dan salam hormat juga kusampaikan kepada Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat, UPT Balai Pembibitan dan Agrowisata Lubuk Minturun, terkhusus Ibu Ir. Yusniar. MP yang telah memfasilitasi dan mendukung pelaksanaan penelitianku hingga selesai. Juga kepada seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Salam cinta dan dekap ukhuwah ku persembahkan untuk seluruh sahabat dan teman-teman seperjuanganku di kampus, yang berhimpun dalam satu barisan keorganisasian (Forstudi, DPM FP-UA, BEM FP-UA, dan BEM KM UA) dan juga bersama dalam pencarian ilmu pengetahuan. Segenap salam hangat ku peruntukan bagi teman-teman diskusi pekanan. Untaian terimakasih bersimpulkan doa buat adinda Yudi, Arif MS, Adun Debi yang telah membantu dan bersama hudep di rantoe ta peumaju dalam Nanggroe, dan terkhusus untuk cut kak ichin yang senantiasa memberikanku bantuan, masukan, kritikan juga dukungan. Semoga silaturrahim kita menjadi investasi dan perbekalan untuk masa yang akan datang.

Harap dan pintaku, semoga Allah SWT menjadikan tiap huruf yang mengalir dari jemari ini berhimpun menjadi kemuliaan, mengalirkan kemanfaatan, dan menghubungkanku dengan Nur-Nya, aamiin.

BIODATA

Penulis dilahirkan di desa Blang Padang, Kecamatan Tangan-tangan, Kabupaten Aceh Barat Daya pada tanggal 01 Mei 1991 sebagai anak ke-dua dari empat bersaudara, dari pasangan Syarifuddin dan Hilmiati. Pendidikan awal dimulai dari Sekolah Dasar di SD N 1 Blang Padang pada tahun 1998-2004. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP Negeri 1 Tangan-Tangan pada tahun 2004-2007, dilanjutkan ke Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) Negeri Saree Aceh Besar pada tahun 2007-2010. Pada tahun 2010, penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada Program Studi Agroekoteknologi.

Semasa menempuh pendidikan dasar, penulis meraih juara II lomba Azan se Kabupaten Aceh Barat Daya tingkat anak-anak Sekolah Dasar pada tahun 2002. Pada saat sekolah SPP Saree Aceh, penulis aktif dalam kegiatan Osis, Pramuka, Palang Merah Remaja. Kemudian pada tahun 2008, penulis diikutsertakan Jambore Pramuka Nasional ke-8 di Cibubur Jawa Barat. Pada tahun yang sama, penulis sebagai siswa terbaik dalam Praktek Kerja Lapangan (PKL) selama 3 bulan yang dilaksanakan di Gunung Batu, Cibodas, Jawa Barat. Selama kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Andalas, penulis aktif dan berpesan dalam kegiatan kemahasiswaan. Diantaranya: Pengurus Forum Studi Dinamika Islam (FORSTUDI) 2011, ketua Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP UNAND) pada tahun 2012, sebagai Gubernur Mahasiswa di Fakultas Pertanian (BEM FP UNAND) periode 2013-2014. Sebagai Wakil Presiden Mahasiswa Keluarga Mahasiswa Universitas Andalas (BEM KM UNAND) Pada tahun 2014-2015. Pada tahun yang sama penulis mendapat penghargaan Pembina Asrama terbaik dari Rektor Universitas Andalas. Selama 2 semester penulis mendapat beasiswa PPA di Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Padang, Juli 2015

R.I

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT Tuhan Semesta alam yang selalu memberi kenikmatanNya dalam setiap melakukan aktivitas dimuka bumi ini. Shalawat dan salam kepada baginda Muhammad SAW, sebagai seritauladan sampai akhir zaman. Yang memberikan penerang dalam kegelapan dan ilmu pengetahuan untuk menyelamatkan kita dari kebodohan. Semoga kita selalu bershalawat kepadanya. Aamiin.

Dengan izin dan keridhoan Allah, penulis telah dapat menyelesaikan sebuah skripsi dengan Judul **“Pengaruh Lama Perendaman Entres dengan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sambung Pucuk**”. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif. MS dan ibuk Prof. Dr. Ir. Warnita. MP selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran dan masukan sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga kepada rekan-rekan yang sudah ikut serta membantu memberi masukan dalam penyusunan skripsi ini.

Besar harapan penulis, Semoga skripsi ini berguna bagi kita semua untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya dan ilmu pertanian khususnya pada masa yang akan datang.

Padang, Juli 2015

R.I

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan	5
D. Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Kakao	6
B. Zat Pengatur Tumbuh	11
III. BAHAN DAN METODA.....	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Rancangan Percobaan	14
D. Pelaksanaan	15
E. Pemeliharaan	17
F. Pengamatan.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Waktu Muncul Tunas	19
B. Panjang Tunas	20
C. Jumlah Daun	21
D. Luas Daun	22
E. Persentase Sambung Hidup dan Sambung Jadi	23

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Waktu Muncul Tunas Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.....	19
2. Panjang Tunas Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.....	20
3. Jumlah Daun Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.....	21
4. Luas Daun Kakao Pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin	22
5. Persentase Sambung Hidup dan Sambung Jadi pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Percobaan dari Bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015	30
2. Deskripsi Tanaman Batang Bawah Kakao Klon TSH 858....	31
3. Deskripsi Tanaman Batang Atas Kakao BLB 50.....	32
4. Denah Penempatan Perlakuan Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap	33
5. Sidik Ragam Pengamatan	34

PENGARUH LAMA PERENDAMAN ENTRES DENGAN KINETIN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SAMBUNG PUCUK

Abstrak

Penelitian “Pengaruh Lama Perendaman Entres dengan Kinetin terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sambung Pucuk” telah dilakukan di dalam ruang aklimatisasi Unit Percobaan Teknis (UPT), Balai pembibitan dan Agrowisata Lubuk Minturun, Dinas Pertanian Peternakan Perkebunan dan Kehutanan kota Padang sejak bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama perendaman entres dengan kinetin yang terbaik terhadap pertumbuhan entres pada sambung pucuk kakao. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 4 taraf perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya adalah variasi lama perendaman yang terdiri atas: tanpa perendaman dengan kinetin, perendaman entres selama 5 jam, perendaman entres selama 15 jam, perendaman entres selama 20 jam. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F dan F hitung perlakuan yang lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan lama perendaman entres kakao dengan kinetin (0, 5, 15 dan 20 jam) belum memberikan pengaruh yang berarti terhadap pertumbuhan tunas sambung pucuk tanaman kakao, namun pemberian kinetin mempercepat munculnya tunas sambung pucuk kakao.

Kata kunci : *Lama perendaman, entres, kinetin, sambung pucuk, kakao*

THE EFFECT OF SOAKING TIME OF SCION IN KINETIN ON THE GROWTH OF COCOA SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.)

Abstract

An experiment to determine the best soaking time of cacao scion in kinetin on the growth of cacao seedling following grafting has been carried out at the Technical Implementing Unit (UPT) Nursery and Agro-Tourism Lubuk Minturun, Office of Agriculture, Animal Husbandry, Plantation, and Forestry, the City of Padang from October 2014 to January 2015. A completely randomized design with four treatments and five replicates was used for the experiment. Treatments were soaking time of the scion in kinetin solution as follow: 5, 15, and 20 hours, and without soaking as a control treatment. Data were analysed with \bar{F} test and multiple comparisons of Duncan's New Multipe Range Test (DNMRT) at 5% level. Results showed that soaking time of cacao scion in kinetin solution did not affect the growth of cacao grafting. However, kinetin shortened time to shoot emergence of the cacao grafting.

Keywords: soaking time, scion, kinetin, grafting, cacao

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sampai sekarang ini semakin meningkat baik di segi pengembangan maupun permintaan pasar. Komoditas kakao merupakan sumber pendapatan andalan bagi petani perkebunan. Tidak hanya itu, kakao juga sebagai penyumbang pendapatan devisa negara yang menduduki posisi ketiga setelah kelapa sawit dan karet (Rahardjo, 2011).

Kebutuhan kakao di dunia semakin meningkat, sehingga perluasan dan peningkatan produksi juga harus ditingkatkan. Perluasan areal kakao terus berlanjut, laju perluasan rata-rata di atas 20% per tahun. Pada periode 1995-2002, rata-rata pertumbuhan perluasan kakao hanya 7,5% per tahun. Pada periode 2005-2010, areal perkebunan kakao diperkirakan tumbuh dengan laju 2,5% per tahun. Dengan demikian, total areal perkebunan kakao diharapkan mencapai 1.105.430 ha dengan total produksi 730.000 ton. Pada tahun 2010-2025 diproyeksikan pertumbuhan areal perkebunan Indonesia berlanjut dengan laju 1,5% per tahun sehingga total arealnya mencapai 1.354.152 ha pada tahun 2025 dengan produksi 1,3 juta ton (Rahardjo, 2011).

Khususnya Sumatera Barat, kakao menjadi salah satu komoditi unggulan perkebunan. Data dari Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat (2013) pada tahun 2009, luas lahan 84,254 ha dengan produksi 40.250 ton. Pada tahun 2010 terjadi peningkatan luas lahan menjadi 101.014 ha dengan produksi 49.638 ton. Peningkatan luas lahan juga terjadi pada tahun tahun 2011 sampai 2013. Pada tahun 2011 luas lahan kakao menjadi 117.014 ha dengan produksi 59.836 ton. Tahun 2012 luas lahan 137.355 ha dengan produksi 69.281 ton. Pada tahun 2013 luas lahan menjadi 148.342 ha dengan produksi 74.171 ton. Data ini menjelaskan bahwa setiap tahun dilakukan perluasan areal dan peningkatan produksi. Namun perluasan areal tersebut tidak diimbangi oleh peningkatan produktivitas. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa pengaruh luas lahan belum diiringi dengan peningkatan produksi sampai pada jumlah produksi yang maksimum. Hal ini

disebabkan salah satunya adalah tidak diimbangi dengan penggunaan bibit yang berkualitas, sehingga menyebabkan hasil yang didapatkan tidak seimbang dengan perluasan areal yang dilakukan.

Pengembangan tanaman kakao rakyat tahun 70-an, kini berumur mencapai lebih dari 30 tahun. Secara ekonomis dan teknis sudah layak untuk dilakukan peremajaan karena produktivitas dan kualitas hasil kakao sudah menurun. Program peremajaan tanaman kakao (tanam ulang) melalui program revitalisasi maupun Gernas (Gerakan Peningkatan Produksi kakao) akan mendorong semangat perkebunan maupun petani untuk lebih memperhatikan tanaman kakao. Akibatnya, peluang pasar pembibitan kakao secara langsung maupun tidak langsung akan meningkat (Rahardjo, 2011).

Sejalan dengan proyeksi tersebut, berbagai usaha telah dilaksanakan untuk perkebunan kakao. Salah satunya adalah perbaikan teknik pembibitan, usaha mendapatkan bahan tanam unggul melalui hibridisasi, metode pemangkasan untuk membentuk habitat yang baik, pengaturan jarak tanam, maupun usaha perlindungan terhadap gangguan hama dan penyakit, juga telah dilakukan yang ditujukan agar ditemukannya suatu metode penanaman dan pemeliharaan kakao yang efisien dengan sasaran produksi maksimum. Namun pada pelaksanaannya, masih ditemukan kendala dalam peningkatan produksi kakao. Oleh karena itu, masih dibutuhkan upaya dan pengkajian yang lain untuk peningkatan produktivitas kakao.

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas per satuan luas adalah melalui pengkajian teknologi inovasi baru yang terarah dan berkelanjutan, yaitu pengkajian perbanyakan bibit secara vegetatif. Bahan yang digunakan untuk perbanyakan secara vegetatif bisa berupa akar, batang, cabang, bisa juga daun. Sampai saat ini, bagian vegetatif tanaman kakao yang banyak digunakan sebagai bahan tanam untuk perbanyakan vegetatif adalah batang atau cabang yang disebut dengan entres. Karmawati *et al.* (2010) menyatakan, ciri entres yang baik antara lain tidak terlalu muda atau tua, ukurannya relatif sama dengan batang bawah, tidak terkena penyakit penggerek batang, dan masih segar. Perbanyakan vegetatif tanaman kakao dapat dilakukan dengan cara okulasi, sambung, setek, atau kultur jaringan.

Perbanyakan secara vegetatif memiliki beberapa keuntungan diantaranya pembuahannya lebih cepat, pemenuhan populasi tanaman dengan dilakukan sulaman. Menurut Rahardjo (2011), perbanyakan vegetatif akan menghasilkan tanaman yang secara genetis sama dengan induknya sehingga akan diperoleh tanaman kakao yang produktivitas serta kualitasnya seragam.

Perbanyakan secara vegetatif yang sering dilakukan pada tanaman kakao adalah dengan cara sambung pucuk dan sambung samping, yaitu memasukkan klon unggul sebagai batang atas yang disebut dengan entres pada bibit atau batang bawah. Untuk menghasilkan bibit klon siap tanam di kebun dengan cara sambung memerlukan waktu 6 bulan, maka diperlukan cara dan suatu metode untuk mempercepat masa munculnya tunas dengan persentase tumbuh bibit sambung lebih tinggi pada pembibitan kakao, sehingga pemindahan bibit sambung yang siap tanam akan lebih cepat.

Dari pengamatan lapangan pada lembaga perkebunan kakao rakyat diketahui bahwa persentase tumbuh dan laju hasil sambung kakao masih belum optimal, sehingga menjadi masalah perbanyakan kakao secara sambung. Proses pertautan pada bagian tanaman yang diawali oleh respon sel atau jaringan pada bagian yang terluka. Pelukaan pada jaringan tanaman yang disambung menyebabkan sejumlah sel-sel pada entres dan batang bawah rusak dan mati. Guna mendukung pembelahan dan pembesaran sel pada kambium pada jaringan yang terluka maka dibutuhkan energi baik dalam bentuk nutrisi maupun senyawa biokimia seperti karbohidrat protein auksin, sitokinin, dan giberelin. Senyawa biokimia tersebut sering disebut sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Menurut Winten (2009), dalam kegiatan budidaya tanaman baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan, ZPT sangat bermanfaat dalam pertumbuhan tanaman seperti pembentukan bagian-bagian tanaman pada akar, batang, daun dan buah. Pada penyambungan (*grafting*) entres yang diambil dari cabang atau ranting menjadi bahan utama untuk dijadikan sebagai bakal batang atas. ZPT pada tanaman adalah senyawa organik yang bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologis tumbuhan (Abidin, 1993).

Abidin (1993) juga melaporkan bahwa ZPT di dalam tanaman terdiri dari beberapa kelompok yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas dan pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis. Dwidjosaputro (1978 : Winten, 2009) menyatakan, zat pengatur tumbuh hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, namun jumlah yang sedikit menentukan berlangsungnya suatu proses fisiologis. Sitokinin merupakan senyawa yang mempunyai bentuk dasar adenin (6 amino purin) yang mendukung terjadinya pembelahan sel. Sitokinin merupakan ZPT yang mendorong pembelahan sel diantaranya kinetin. Jenis kinetin mengandung zat pengatur tumbuh yang mampu merangsang pementukan tunas, merangsang perluasan daun yang dihasilkan dari pembesaran sel atau merangsang pemanjangan titik tumbuh daun dan merangsang pembentukan akar cabang (Kimia Indonesia, 2011).

Sejauh ini percobaan penggunaan ZPT sudah banyak dilakukan. Sari (2013) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pengaruh lama perendaman terhadap panjang tunas dan panjang akar tanaman teh dengan pemberian ekstrak bawang merah pada perendaman 30 menit dengan konsentrasi 60%. Sebelumnya Susiloadi (1999) melaporkan, lama perendaman dengan air kelapa yang baik untuk pertumbuhan tunas dan akar pada tanaman markisa adalah 12 jam. Pengujian ZPT terhadap tanaman kakao juga telah mulai dilakukan. Hasil Penelitian Surianti (2014), entres tanaman kakao yang direndam air kelapa muda selama 12 jam dan 18 jam pada pengamatan sambung samping memberikan pertumbuhan yang baik pada panjang daun terpanjang dan panjang tunas tanaman kakao.

Dari uraian latar belakang yang telah dijelaskan, terbatasnya informasi dan yang melakukan percobaan mengenai penggunaan ZPT kinetin pada pembibitan kakao, maka penulis telah melakukan percobaan dengan judul, **Pengaruh Lama Perendaman Entres Dengan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sambung Pucuk.**

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah, berapa lama perendaman entres dengan Zat Pengatur Tumbuh Kinetin yang tepat untuk mendorong pertumbuhan bibit kakao sambung pucuk?

C. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan lama perendaman entres dengan kinetin yang terbaik terhadap pertumbuhan entres pada sambung pucuk kakao.

D. Manfaat

Manfaat percobaan ini adalah dapat memberikan informasi di bidang pertanian khususnya bidang perkebunan kakao mengenai perendaman entres kakao dengan kinetin untuk mempercepat proses sambung pucuk, guna meningkatkan kualitas dan kuantitas penyediaan bibit kakao.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)

Daerah utama penanaman kakao adalah hutan hujan tropis di Amerika Tengah, tepatnya pada wilayah 18⁰LU-15⁰LS, kakao diperkenalkan pada tahun 1560 di Sulawesi Utara berasal dari Filipina (Siregar *et al.*, 2010). Tanaman kakao diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1560, tepatnya di Minahasa, Sulawesi. Ekspor kakao diawali dari pelabuhan Manado ke Manila tahun 1825-1838 dengan jumlah 92 ton, setelah itu menurun karena adanya serangan hama. Hal ini yang membuat ekspor kakao terhenti setelah tahun 1928. Di Ambon pernah ditemukan 10.000-12.000 tanaman kakao dan telah menghasilkan 11,6 ton tapi tanamannya hilang tanpa informasi lebih lanjut (Karmawati *et al.*, 2010).

Kakao merupakan satu-satunya dari 22 jenis marga *Theobroma*, suku *Sterculiaceae*, yang diusahakan secara komersial. Kakao merupakan tanaman yang menumbuhkan bunga dari batang atau cabang. Oleh karena itu, tanaman ini digolongkan ke dalam kelompok tanaman *caulifloris* (Siregar *et al.*, 2010). Menurut Tjitrosoepomo (1988), sistematika tanaman kakao sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Anak kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Bangsa	: <i>Malvales</i>
Suku	: <i>Sterculiaceae</i>
Marga	: <i>Theobroma</i>
Jenis	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Beberapa sifat (penciri) dari buah dan biji digunakan dasar klasifikasi dalam sistem taksonomi. Berdasarkan bentuk buahnya, kakao dapat dikelompokkan ke dalam empat populasi. Kakao lindak (*bulk*) yang telah tersebar luas di daerah tropika adalah anggota sub jenis *sphaerocarpum*. Bentuk bijinya lonjong, pipih dan keping bijinya berwarna ungu gelap. Mutunya beragam tetapi lebih rendah daripada sub jenis kakao. Permukaan kulit buahnya relatif halus

karena alur-alurnya dangkal. Kulit buah tipis tetapi keras (liat) (Tjitrosoepomo, 1988)

Menurut Wood (1975), kakao dibagi tiga kelompok besar, yaitu criollo, forastero, dan trinitario. Sifat lainnya adalah pertumbuhannya kurang kuat, daya hasil lebih rendah daripada forastero, relatif mudah terserang hama dan penyakit permukaan kulit buah criollo kasar, berbenjol-benjol dan alur-alurnya jelas. Kulitnya tebal tetapi lunak sehingga mudah dipecah. Kadar lemak biji lebih rendah daripada forastero tetapi ukuran bijinya besar, bulat, dan memberikan rasa khas yang baik.

Menurut Siregar *et al.* (2010), lingkungan alami tanaman kakao adalah hutan tropis. Dengan demikian, curah hujan, temperatur, dan sinar matahari menjadi bagian dari faktor iklim yang menentukan. Demikian juga faktor fisik dan kimia tanah yang erat kaitannya dengan daya tembus (penetrasi) dari kemampuan akar menyerap hara.

Penyebaran kakao umumnya berada di antara 7° LU- 18° LS. Hal ini erat kaitannya dengan distribusi curah hujan dan jumlah penyinaran matahari sepanjang tahun. Kakao juga masih toleran pada daerah 20° LU- 20° LS. Dengan demikian, Indonesia yang berada pada 5° LU- 10° LS masih sesuai untuk pertanaman kakao. Ketinggian tempat di Indonesia yang ideal untuk penanaman kakao adalah < 800 m dari permukaan laut (Karmawati *et al.*, 2010).

Daerah penanaman kakao yang paling baik adalah di daerah tropis, seperti Indonesia merupakan negara yang sangat potensial untuk penanaman kakao. Di Indonesia tanaman kakao ditanam sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Siregar *et al.*, 1997). Suhu maksimum untuk kakao sekitar $30^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu minimum sekitar $18^{\circ} - 21^{\circ}\text{C}$. Suhu rata-rata di Indonesia sekitar $25^{\circ}\text{C}-26^{\circ}\text{C}$, maka kemungkinan untuk pengembangan kakao masih lebih besar (Susanto, 1994).

Curah hujan yang ideal untuk tanaman kakao 1.100-3.000 mm per tahun, temperatur ideal bagi pertumbuhan kakao $30^{\circ}-32^{\circ}\text{C}$ (maksimum) dan $18^{\circ}-21^{\circ}\text{C}$ (minimum). Kakao tergolong sebagai tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah, fotosintesis maksimum diperoleh pada saat penerimaan cahaya pada tajuk sebesar 20% dari pencahayaan penuh. Kejenuhan pencayaan di

dalam fotosintesis setiap daun kakao yang telah membuka sempurna berada pada kisaran 3-30% cahaya matahari penuh atau pada 15% cahaya matahari penuh. Hal ini berkaitan pula dengan pembukaan stomata yang menjadi lebih besar bila cahaya matahari yang diterima lebih banyak (Siregar *et al.*, 2010).

Kemasaman (pH) tanah yang baik untuk kakao adalah agak masam sampai netral atau berkisar 5,6-6,9 (Pusat Penelitian Kopi Kakao Indonesia, 2004). Karmawati *et al.* (2010) menambahkan, sifat ini khusus berlaku untuk tanah atas (top soil), sedangkan pada tanah bawah (sub soil) kemasaman tanah sebaiknya netral, tanah dengan kemasaman tinggi menyebabkan kadar unsur hara mikro, seperti Al, Fe, dan Mn terlarut sehingga dapat menjadi racun bagi kakao. Tanah-tanah tua dengan tingkat pelapukan tinggi, umumnya bersifat masam dan mengandung Al tinggi yang mudah diserap tanaman, sehingga akan menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman.

Benih kakao merupakan titik awal dari segala aktivitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Oleh karena itu, penanganan pembenihan kakao perlu dilakukan secara tepat dan konseptual. Undang-undang Republik Indonesia no 12 tahun 2009 telah mengatur sistem budidaya tanaman termasuk di dalamnya mengenai peraturan sistem pembenihannya. Pengaturan tersebut secara umum bertujuan untuk menjamin terpenuhinya benih bermutu secara memadai dan berkesinambungan (Rahardjo, 2011).

Siregar *et al.* (2010) menyatakan bahwa kakao dapat tumbuh sampai ketinggian 8-10 m dari pangkal batangnya di permukaan tanah. Tanaman kakao mempunyai kecenderungan tumbuh lebih pendek bila ditanam tanpa pohon pelindung. Menurut Karmawati *et al.* (2010), tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuh yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas ortotrop atau tunas air (wiwilan atau chupon), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan plagiotrop (cabang kipas atau fan).

Produktivitas kakao Indonesia masih tergolong rendah dan potensial untuk ditingkatkan. Upaya yang dapat dilakukan antara lain dengan pembibitan yang baik sehingga dihasilkan bibit yang berkualitas. Pembibitan merupakan tahap

yang sangat menentukan dalam keberhasilan penanaman dan produksi di kemudian hari. Siregar *et al.* (2010) menyatakan bahwa pendukung keberhasilan dalam pengusahaan tanaman kakao adalah dengan tersedianya bibit yang berkualitas dan mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan di lapangan. Pembibitan tanaman kakao umumnya dilakukan dalam polybag, karena cara ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya pertumbuhan bibit lebih baik, seragam dan mudah dalam pemeliharannya serta pengangkutannya.

Secara garis besar perbanyakan kakao biasa dilakukan dengan tiga macam, yaitu secara generatif, vegetatif dan generatif-vegetatif. Pembibitan secara generatif akan menghasilkan turunan yang berbeda sifat dengan pohon induk, sedangkan pembibitan vegetatif akan menghasilkan sifat-sifat yang sama dengan induk asalnya (Pratama 2010).

Perbanyakan secara vegetatif bisa berupa akar, batang, cabang, bisa juga daun. Sampai saat ini bagian vegetatif tanaman kakao yang banyak digunakan sebagai bahan tanam untuk perbanyakan vegetatif adalah batang atau cabang yang disebut dengan entres (kayu okulasi). Ciri entres yang baik antara lain tidak terlalu muda atau tua, ukurannya relatif sama dengan batang bawah, tidak terkena penyakit penggerek batang, dan masih segar (Karmawati *et al.*, 2010).

Perbanyakan vegetatif akan menghasilkan tanaman yang secara genetis sama dengan induknya sehingga akan diperoleh tanaman kakao yang produktivitas serta kualitasnya seragam. Karena itu, penggunaan bahan tanam vegetatif yang berasal dari klon-klon kakao yang sudah teruji keunggulannya akan lebih menjamin produktivitas dan kualitas biji kakao yang dihasilkan. Perbanyakan secara vegetatif dengan menggunakan metode cangkok, okulasi dan penyambungan (*grafting*). Perbanyakan tanaman kakao secara klonal umumnya dilakukan dengan teknik penyambungan. Dalam penyambungan kakao dilakukan penggabungan sifat-sifat bahan tanaman klonal sebagai batang atas dan keunggulan sifat-sifat bahan tanam benih sebagai batang bawah. Keunggulan sifat-sifat bahan tanaman klonal yang akan disambung umumnya sudah diketahui secara baik (Rachmat dan John, 2012).

Perbanyakan secara vegetatif yang sering digunakan selama ini adalah teknik *grafting*, *budding* dan setek. Teknik *grafting* dan *budding* adalah suatu

teknik perbanyakan tanaman yang menggabungkan 2 tanaman menjadi satu individu (*composite plant*). Dimana terdapat batang bawah (*rootstock*) yang digunakan untuk sumber sistem perakaran dan batang atas (*scion* atau *entres*) yang akan digunakan sebagai sistem tajuk. Penyambungan atau enten (*grafting*) adalah penggabungan dua bagian tanaman yang berlainan sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan yang utuh dan tumbuh sebagai satu tanaman setelah terjadi regenerasi jaringan pada bekas luka sambungan atau tautannya. (Prastowo *et al.*, 2006)

Rahardjo (2011) menyatakan bahwa perbanyakan secara sambung memiliki kelebihan dibandingkan okulasi, antara lain: 1) Hemat waktu, menghasilkan klonal siap tanam ke kebun dengan cara sambung memerlukan waktu 9 bulan, sedangkan okulasi memerlukan waktu 12 bulan. 2) Hemat tempat, karena pada bibit sambung tidak terdapat perundukan batang bawah, perundukan ini memerlukan tempat yang luas karena batang bawah tidak segera dipotong. Pelaksanaan sambung lebih mudah dibandingkan dengan okulasi, 3) Keberhasilan sambung lebih tinggi dibandingkan dengan okulasi, 4) Pertumbuhan tunas hasil sambung lebih cepat dan lebih seragam dibandingkan pertumbuhan tunas hasil okulasi.

Bagian tanaman kakao yang dilakukan sambung adalah cabang atau ranting yang disebut *entres*. *Entres* tanaman kakao adalah bahan tanam kakao yang digunakan untuk perbanyakan secara vegetatif (sambung). Kebun *entres* tanaman kakao terutama memproduksi cabang atau ranting plagiotrop yang tumbuhnya menyamping. *Entres* kakao adalah cabang ranting plagiotrop maupun ortotrop, *entres* merupakan cabang atau ranting tanaman kakao yang warna kulitnya mulai dari hijau, hijau kekakaoan, dan kakao, umur sekitar 4 bulan, ranting sehat dan memiliki panjang 20-40 cm.

Shinta (2010) dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa tiga teknik sambung pucuk kakao, yaitu sambung V, sambung pangkas/miring dan sambung kursi, sama baiknya pada umur 3 bulan setelah sambung terhadap keberhasilan penyambungan bibit kakao. Dalam pengerjaannya teknik sambung V lebih mudah dilakukan.

B. Zat Pengatur Tumbuh

Abidin (1993) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh adalah salah satu bahan sintesis atau hormon tumbuh yang mempengaruhi proses fisiologis. Pengaturan pertumbuhan ini dilakukan dengan cara pembentukan hormon-hormon yang sama, mempengaruhi sintesis hormon internal, kerusakan translokasi atau dengan cara perubahan tempat pembentukan hormon. ZPT dibutuhkan untuk menginduksi pembelahan sel. ZPT terdiri dari 5 kelompok, yaitu auksin, gibberillin, sitokinin, etilen dan retardant (inhibitor). Tetapi yang umum digunakan adalah auksin dan sitokinin (Zuhelmi, 2005).

Menurut Kusumo (1990), pengetahuan dasar zat pengatur tumbuh ini diperlukan agar pemakaian zat ini efektif dan menguntungkan, karena pengatur zat tumbuh tergantung cara pemakaiannya, pada kadar rendah tertentu ZPT akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada kadar terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan, meracun bahkan mematikan tanaman. Pemberian zat pengatur tumbuh yang sesuai merupakan salah satu alternatif teknologi baru yang dapat memperbaiki proses biologis tanaman. Dalam kegiatan budidaya tanaman baik tanaman semusim maupun tanaman keras. Zat pengatur tumbuh sangat bermanfaat dalam pertumbuhan tanaman seperti pembentukan bagian-bagian tanaman akar, batang daun dan buah. Kepekaan organ tanaman mempengaruhi daya tanggap tanaman tersebut terhadap hormon dan zat pengatur tumbuh. Hormon dan ZPT akan bekerja pada tanaman yang tanggap sehingga membawa perubahan. Akibatnya dapat diukur pada pengaruh fisiologis dan morfologis tanaman. Pengaruh hormon dan ZPT juga tergantung pada penampilan genetik dan status sel-sel yang menanggapi (Wetherell, 1982).

Menurut Watimena (1987), beberapa golongan senyawa organik sebagai zat-zat penggerak atau pemicu ini dikenal sebagai fitohormon, yang mengawali reaksi-reaksi biokimia mengubah komposisi di dalam tanaman. Sebagai akibat dari perubahan komposisi kimia, akan terjadi pembentukan organ-organ tanaman seperti tunas, daun, akar, dan lain-lain. Hormon alami yang terdapat di dalam jaringan stek umumnya kurang memadai dan aktivitasnya relatif lambat sehingga tidak dapat langsung berfungsi dengan cepat untuk menginduksi pembentukan

akar. Oleh karena itu, diperlukan penambahan hormon yang berasal dari luar jaringan stek.

Sitokinin merupakan Zat Pengatur Tumbuh yang mendorong pembelahan (sitokinesis). Beberapa macam sitokinin merupakan sitokinin alami (misalnya kinetin, zeatin) dan beberapa lainnya merupakan sitokinin sintetik. Interaksi antagonis antara auksin dan sitokinin juga merupakan salah satu cara tumbuhan mengatur derajat pertumbuhan akar dan tunas, misalnya jumlah akar yang banyak akan menghasilkan sitokinin dalam jumlah banyak. Peningkatan konsentrasi sitokinin akan menyebabkan sistem tunas membentuk cabang dalam jumlah yang lebih banyak (Kimia Indonesia, 2011)

Zat pengatur tumbuh yang termasuk golongan sitokinin yaitu kinetin, zeatin, ribosil dan bensil aminopurin (BAP), 2-iP, Thidiazuron (Shiddiqi *et al.*, 2013). Beberapa macam sitokinin merupakan sitokinin alami (misalnya kinetin dan zeatin) dan beberapa lainnya sitokinin sintetik yaitu BAP (6-benzilaminopurin) dan 2-iP (Intan, 2008).

Ada tiga cara yang sering digunakan dalam pengaplikasian ZPT yaitu: 1) Commercial Powder Preparation (pasta); 2) Dilute Solution Soaking Method (perendaman); 3) Concentrated Solution Dip Method (pencelupan cepat). Pada pencelupan cepat konsentrasi yang digunakan adalah 500-10000 ppm, pangkal batang dicelupkan dalam larutan ZPT kurang lebih selama lima detik. Cara perendaman menggunakan konsentrasi 20-200 ppm, pangkal batang direndam dalam larutan selama 24 jam. Bila menggunakan cara pasta, konsentrasi yang digunakan adalah 200-1000 ppm untuk stek berbatang lunak, sedangkan stek berbatang keras membutuhkan konsentrasi lima kali lebih tinggi. Metode perendaman adalah metode praktis yang paling awal ditemukan dan sampai saat ini masih dipandang paling efektif (Febriana 2009).

Penggunaan zat pengatur tumbuh dikenal dengan dua cara untuk merangsang pertumbuhan akar, yaitu pertama membiarkan bagian setek dalam larutan dengan cara mencelupkan atau merendamnya yang biasa disebut dengan cara basah, dan kedua dengan mengolesi bagian dasar setek bubuk zat pengatur tumbuh yang biasa disebut cara kering. Perlakuan basah memudahkan setek menyerap zat pengatur tumbuh. Tinggi rendahnya hasil dari penggunaan zat

pengatur tumbuh tergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah lamanya setek direndam dalam larutan. Semakin lama setek berada dalam larutan maka semakin meningkat larutan di dalam setek (Panjaitan, 2000).

Metode perendaman adalah metode paling praktis yang paling awal ditemukan dan sampai saat ini masih dipandang paling efektif. Pada stek berkayu lembut (*softwood, herbaceus*) jumlah larutan yang diabsorpsi tergantung pada jumlah air yang diabsorpsi, karena itu metode perendaman sangat sesuai untuk tanaman herbaceus guna mencegah terjadinya keracunan pada tanaman (Muafidah, 2008).

BAB III BAHAN DAN METODA

A. Tempat dan Waktu

Percobaan ini telah dilaksanakan di dalam ruang aklimatisasi UPT (Unit Percobaan Teknis), Balai Pembibitan dan Agrowisata Lubuk Minturun, Dinas Pertanian Peternakan Perkebunan dan Kehutanan Kota Padang. Percobaan ini telah dilakukan sejak bulan Oktober 2014 dan berakhir bulan Januari 2015. Jadwal kegiatan percobaan disajikan pada Lampiran 1.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit kakao yang sudah berumur 4 bulan klon TSH 858, entres kakao klon BLB 50 dari Padang Pariaman (Diskripsi klon disajikan di Lampiran 2 dan 3), zat pengatur tumbuh Kinetin, HCL 0,1N, aquades dan bahan-bahan lain yang diperlukan.

Alat-alat yang digunakan adalah pisau okulasi, tabung ukur, *cutter*, gunting kertas, polybag, gunting pangkas, plastik es, plastik sungkupan, ember, gembor, kertas label, gelas ukur, gelas piala, meteran, dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 5 ulangan. Pada percobaan ini terdapat 20 satuan percobaan. Denah percobaan dapat dilihat pada lampiran 4. Setiap satu satuan percobaan terdiri dari 5 tanaman, dan diamati seluruhnya. Perlakuan tersebut adalah entres direndam dengan ZPT Kinetin konsentrasi 20 ppm dengan lama perendaman sebagai berikut:

Perendaman 0 jam	A
lama perendaman 5 jam	B
lama perendaman 15 jam	C
lama perendaman 20 jam	D

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5%, dan F hitung perlakuan berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %.

D. Pelaksanaan

1. Persiapan Lokasi Percobaan

Lokasi percobaan dibersihkan dari segala hal yang mengganggu pelaksanaan percobaan. Selanjutnya bibit diletakkan pada permukaan yang datar, hal ini bertujuan agar bibit tidak rebah.

2. Persiapan Bibit Batang Bawah

Bibit batang bawah yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit kakao klon TSH 858 yang sudah berumur empat bulan yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat.

3. Persiapan Batang Atas (entres)

Batang atas atau entres merupakan Klon BLB 50 berasal dari pohon induk yang sudah berumur 3 tahun dari kebun petani di Korong Balai Kamis, Nagari Batu Gadang, Kecamatan Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman. Cabang yang dijadikan entres adalah cabang produksi atau cabang plagiotroph dengan ciri susunan daunnya berbentuk sirip, batang atau cabangnya berwarna hijau kecoklatan, dengan panjang 30 cm. Batang Entres diambil pada pagi hari. Seluruh tangkai daun dipotong, kemudian dikemas dengan kertas koran yang sudah dilembabkan terlebih dahulu, dan ditutupi dengan pelepah pisang. Selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik yang kedap air supaya terhindar dari dehidrasi dan kerusakan fisik.

Berikutnya, batang entres awal dipotong menjadi 3 bagian, sehingga didapatkan entres dengan panjang masing-masing 10 cm. setiap entres yang digunakan memiliki 3 mata tunas.

4. Persiapan Zat Pengatur Tumbuh untuk perlakuan

Zat pengatur tumbuh (kinetin) didapatkan dari laboratorium kultur jaringan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Zat Pengatur Tumbuh sitokinin (kinetin) yang digunakan adalah konsentrasi 20 ppm. Untuk mendapatkan kinetin dengan konsentrasi 20 ppm, ditimbang 20 mg kinetin dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah diisi 400 ml aquades. Selanjutnya

ditambahkan beberapa tetes HCL 0,1N diaduk dengan menggunakan alat Hot Plate-magnetic Stirrer sampai larut. Setelah larut, dicukupkan dengan aquades sampai volume 1000 ml.

5. Pemberian Label

Pemasangan label dilakukan sebelum penyambungan pada polybag. Label perlakuan dipasang pada setiap unit percobaan sesuai dengan daerah penempatan perlakuan.

6. Pemberian Perlakuan

Langkah awal pemberian perlakuan adalah dengan cara pemotongan entres, sehingga didapatkan entres dengan panjang 10 cm. Pada entres tersebut terdapat 3 mata tunas. Selanjutnya, entres direndam dengan kinetin. Larutan untuk perendaman ini merupakan kinetin 20 ppm dengan volume 1000 ml yang dibagi menjadi 3 bagian, dan ditempatkan dalam 3 wadah. Masing-masing wadah terdapat 333,33 ml. Selanjutnya entres direndam sesuai dengan perlakuan, yaitu, 5 jam, 15 jam dan 20 jam. Perendaman dilakukan sebelum penyambungan, dengan masa pelaksanaan sambung pada satu waktu yang sama. Pada perendaman selama 20 jam dilakukan perendaman pada pukul 18.00 WIB, perendaman pada 15 jam dilakukan pada pukul 23.00 WIB dan untuk perendaman selama 5 jam dilakukan pada pukul 09.00 WIB.

7. Pelaksanaan Sambungan

Penyambungan entres pada percobaan ini dilakukan dengan teknik sambung huruf V. Langkah awal adalah disiapkan bibit batang bawah dan entres yang sudah diberikan perlakuan. Kemudian bibit batang bawah dipotong pada ketinggian 20 cm dengan menyisakan minimal 2 daun. Batang bawah dibelah dari atas ke bawah sepanjang 2-3 cm. entres batang atas yang sudah diberikan perlakuan, diameter entres diusahakan sama dengan batang bawah. Entres disayat membentuk huruf V dengan bidang sayat yang rata. Selanjutnya entres dimasukkan ke dalam celah batang bawah yang telah di belah dan diikat dengan tali plastik es. Pengikatan dimulai dari bagian bawah sambungan ke arah atas sambungan dan kembali ke arah bawah sambungan untuk mengurangi penguapan.

Selanjutnya sambungan disungkup dengan plastik transparan dengan tujuan untuk mengendalikan terjadinya transpirasi, menjaga kelembaban, menjaga kesegaran pucuk tanaman. Kemudian diletakkan bibit hasil sambung di tempat naungan yang sudah disiapkan.

E. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan berupa penyiraman secara kontiniu 1 hari sekali. Penyiraman dilakukan menggunakan sprayer dengan memperhatikan bibit dengan baik agar tidak terganggu batang atas atau entres bibit. Selanjutnya, plastik sungkupan dibuka ketika mata tunas sudah pecah atau keluar sekitar $\pm 0,5$ cm. Tali ikatan pada sambungan tidak dilepaskan karena dikhawatirkan sambungannya masih lemah, ikatan sambungan dibuka sekitar 3 bulan setelah penyambungan.

F. Pengamatan

Pengamatan dilakukan satu kali diakhir percobaan yaitu 12 minggu setelah sambung, kecuali saat munculnya mata tunas, pengamatan ini mulai dilakukan setelah 1 hari di sambung. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel. Variabel yang diamati adalah :

1. Waktu Muncul tunas (hari)

Pengamatan dilakukan pada tanaman dengan menghitung jumlah hari saat keluar mata tunas mulai saat setelah sambung sampai pecahnya mata tunas pada setiap sambung. Kriteria dari pecahnya tunas ini adalah ditandai dengan kuncup yang muncul berwarna hijau dan telah terbuka serta panjang mata tunas minimal 0,5 cm.

2. Panjang Tunas (cm)

Pengamatan dilakukan pada akhir percobaan yaitu pada minggu ke-12 setelah sambung. Pengukuran tunas diukur dari pangkal tunas sampai ketitik tumbuh tunas.

3. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada akhir percobaan yaitu pada minggu ke-12, dengan menghitung jumlah daun yang muncul telah terbuka sempurna pada entres.

4. Luas Daun (cm)

Pengamatan luas daun dilaksanakan pada akhir percobaan yaitu pada minggu ke 12. Alat yang digunakan adalah leaf area meter, yaitu dengan cara meletakkan daun diatas alat tersebut, daun yang digunakan adalah sampel dari setiap satu satuan percobaan.

5. Persentase sambungan hidup (%)

Persentase sambung hidup diamati pada akhir percobaan, walaupun belum tumbuh tunas, entres dinyatakan masih hidup jika sambungan dan entres terlihat masih segar, hijau dan bertaut dengan batang bawah.

Persentase sambung hidup (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase sambung hidup} = \frac{\text{Jumlah entres yang hidup}}{\text{Jumlah sampel yang disambung}} \times 100 \%$$

6. Persentase sambung jadi (%)

Pengamatan keberhasilan penyambungan dilakukan pada akhir percobaan, yaitu pada minggu ke 12 setelah penyambungan. Persentase sambung jadi yaitu jumlah sambungan yang tunasnya tumbuh dengan baik, pertumbuhan tunas diantaranya (tinggi tunas, jumlah daun pada tunas, jumlah cabang yang tumbuh dari tunas). Kriteria bibit sambung jadi adalah, umur benih 3 bulan setelah sambung, tinggi benih 30-50 cm, warna daun hijau segar, jumlah daun minimal 6 helai, diameter batang minimal 0,3 mm dan bebas dari organisme pengganggu tanaman. (Dinas Perkebunan Prov Sumbar, 2014)

Persentase sambung jadi (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase sambung jadi} = \frac{\text{Jumlah bibit jadi}}{\text{Jumlah sambung yang hidup}} \times 100 \%$$

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Waktu Muncul Tunas

Hasil pengamatan waktu muncul tunas entres kakao dipengaruhi secara nyata oleh variasi perendaman entres kakao dengan kinetin (Lampiran 5a). Data waktu muncul tunas kakao pada variasi lama perendaman entres dengan kinetin tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Muncul Tunas Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.

Lama perendaman (jam)	Waktu Muncul tunas (Hari)
0	11,27 a
5	9,04 b
15	8,70 b
20	9,26 b

KK = 13.03%

angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil berbeda adalah berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa lama perendaman 5, 15 dan 20 jam entres sambung pucuk kakao dengan kinetin memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap waktu muncul tunas sambung pucuk kakao, tetapi ketiga waktu perendaman tersebut waktu muncul tunasnya lebih cepat dibandingkan dengan tanpa perendaman (0 jam). Hal ini dapat terjadi karena kinetin mengaktifkan proses perkembangan sel pada entres kakao, sehingga mempercepat munculnya tunas kakao.

Kasli (2009) menyatakan bahwa penambahan sitokinin yang memacu sitokinesis yang menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sel. Sitokinesis adalah proses pembelahan sel, dimana sel-sel yang telah menyerap air lebih banyak, terjadi penambahan plasma serta diikuti dengan sel-sel tersebut tumbuh memanjang. Selanjutnya sel mengalami diferensiasi yang menyebabkan sel-sel tersebut mengalami spesialisasi fungsi. Perkembangan sel-sel atau jaringan yang

mendapat spesialisasi fungsi menyebabkan spesialisasi alat-alat atau organ, untuk selanjutnya membentuk tunas, akar dan sebagainya.

Sesuai pula dengan pendapat Harjadi (2009), kinetin yang merupakan bagian dari sitokinin memberikan pengaruh terhadap pembelahan dan perkembangan sel, sehingga mempercepat keluarnya tunas. Sitokinin berperan dalam meningkatkan pembelahan sel dan fungsi pengaturan pertumbuhan serta perkembangan mata tunas dan pucuk tanaman. Sebelumnya Maryani dan Zamroni (2005) juga menyatakan, zat pengatur tumbuh sitokinin berperan dalam pembelahan dan morfogenesis. Pemanjangan sel, pembelahan sel, morfogenesis dan pengaturan pertumbuhan merupakan proses yang sangat penting dalam pembentukan kalus dan selanjutnya diikuti pembentukan tunas.

B. Panjang Tunas

Hasil pengamatan panjang tunas entres kakao tidak dipengaruhi secara nyata oleh variasi perendaman entres kakao dengan kinetin (Lampiran 5b). Data panjang tunas kakao pada variasi lama perendaman entres dengan kinetin tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang Tunas Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.

Lama perendaman (jam)	Panjang Tunas (cm)
0	8.56
5	9.43
15	9.83
20	9.40
KK = 21,85%	

angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat dinyatakan bahwa panjang tunas tanaman kakao hampir sama pada semua lama perendaman entres dengan kinetin. Hal ini diduga karena kinetin belum berpengaruh langsung terhadap kemampuan mendorong panjang tunas sambung pucuk, ini juga disebabkan oleh respon tanaman kakao dengan ZPT yang diberikan dan hormon dalam tanaman telah

mencukupi, sehingga penambahan zat pengatur tumbuh eksogen tidak dibutuhkan dalam panjang tunas tanaman.

Hasil penelitian Roza (2015) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman entres menggunakan zat pengatur tumbuh BAP juga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang tunas tanaman kakao. Ia melaporkan, pada lama perendaman 0 jam, 7 jam, 14 jam dan 21 jam, menghasilkan rata-rata panjang tunas yang hampir sama untuk semua perlakuan. Hal ini dikarenakan adanya hormon auksin dan sitokinin endogen pada tanaman yang sudah mampu mempengaruhi proses pembelahan sel dan pemanjangan sel, sehingga penambahan BAP tidak berpengaruh terhadap panjangnya tunas tanaman kakao.

Menurut Karjadi dan Buchory (2008), bila tunas tumbuh atau muncul pada media dengan konsentrasi sitokinin rendah, berarti ada kemungkinan sudah terdapat sitokinin endogen yang mencukupi sehingga tidak diperlukan penambahan sitokinin dari luar.

C. Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun kakao tidak dipengaruhi secara nyata oleh variasi perendaman entres kakao dengan kinetin (Lampiran 5c). Data jumlah daun kakao pada variasi lama perendaman entres dengan kinetin tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.

Lama perendaman (jam)	Jumlah Daun (helai)
0	8.50
5	7.47
15	10.85
20	8.57
KK = 21,39%	

angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata jumlah daun yang hampir sama untuk semua perlakuan lama perendaman entres menggunakan kinetin terhadap

jumlah daun sambung pucuk tanaman kakao. Hal itu dapat terjadi karena berhubungan dengan panjang tunas yang juga menyebabkan jumlah daunnya juga sama.

Pamungkas *et al.* (tt) menyatakan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh panjang tunas dan jumlah tunas yang tumbuh. Hal ini yang diduga menyebabkan belum adanya perbedaan yang nyata antara perbedaan lama perendaman entres kakao dengan kinetin terhadap panjang daun kakao. Perbedaan lama perendaman juga belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tunas.

Selain itu, belum adanya perbedaan yang nyata antara lama perendaman dengan jumlah daun juga disebabkan kurangnya kinetin yang terserap oleh entres yang menyebabkan pertumbuhan daun terhambat. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa sitokinin berperan memacu pembelahan sel dan pembesaran sel untuk pembentukan organ tanaman seperti daun. Selanjutnya Yelnititis *et al.* (1999) menambahkan, penambahan sitokinin dapat mendorong meningkatnya jumlah dan ukuran daun. Dengan demikian, apabila jumlah kinetin yang terserap oleh entres sedikit, maka pertumbuhan daun juga akan terhambat.

D. Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun kakao tidak dipengaruhi secara nyata oleh variasi perendaman entres kakao dengan kinetin (Lampiran 5d). Data luas daun kakao pada variasi lama perendaman entres dengan kinetin tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun Kakao pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.

Lama perendaman (jam)	Luas Daun (cm)
0	359.70
5	311.10
15	437.20
20	367.40

KK = 24.08%

angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 4 terlihat bahwa lama perendaman 0, 5, 15 dan 20 jam entres sambung pucuk kakao dengan kinetin memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap luas daun kakao. Hal itu dapat terjadi karena berhubungan dengan jumlah daun yang juga menyebabkan luas daunnya juga sama. Kemudian belum terlihatnya pengaruh yang signifikan antara lama perendaman entres dengan kinetin terhadap luas daun kakao juga diduga disebabkan oleh belum seimbangnya pembelahan sel tanaman kakao.

Lakitan (2004) melaporkan, pertambahan panjang daun dan lebar daun dipengaruhi oleh pembelahan sel yang berlangsung secara antiklinal dan periklinal. Panjang daun dan lebar daun menunjukkan tingkat pembelahan secara periklinal dan antiklinal relatif seimbang. Secara fisiologis menurut Prawinata *et al.* (1994), di dalam daun terdapat kelompok sel yang tetap embrionik dan membelah, apabila telah mencapai ukuran dewasa maka beberapa organnya tidak lagi bertambah dan titik tumbuh daun terdapat pada bagian ujungnya.

Selain itu, juga diduga disebabkan oleh belum sempurnanya peresapan atau proses absorpsi oleh sel tanaman. Menurut Lakitan (1996), perlakuan lama perendaman berkaitan dengan proses masuknya hormon ke dalam sel tanaman. Mekanisme masuknya ZPT ke dalam sel tanaman melalui proses absorpsi yang terjadi di seluruh permukaan setek batang. Proses absorpsi pada sel tanaman dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel dan perbedaan potensial air antara di dalam dengan di luar sel. Absorpsi oleh sel tanaman akan meningkatkan tekanan turgor dalam sel, yang selanjutnya akan terjadi pembesaran sel.

E. Persentase Sambung Hidup dan Sambung Jadi

Dari analisis statistik ternyata pemberian perlakuan variasi lama perendaman entres menggunakan kinetin memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambung hidup dan sambung jadi sambung pucuk kakao umur 14 minggu (tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 5e dan 5f. Dan rata-rata persentase sambung hidup dan sambung jadi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Sambung Hidup Kakao dan Sambung Jadi pada Variasi Lama Perendaman Entres Sambung Pucuk Kakao dengan Kinetin.

Lama perendaman (jam)	Sambung Hidup (%)	Sambung Jadi (%)
0	56.00	48,00
5	60.00	56,00
15	48.00	48,00
20	48.00	44,00
KK = 25.31%		KK = 24,99%

angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman entres menggunakan ZPT kinetin memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambung hidup. Pada lama perendaman 0, 5 jam, 15 jam, dan 20 jam memperlihatkan persentase sambung hidup yang relatif sama yaitu berkisar antara 48-60%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase hidup entres kakao masih rendah.

Rendahnya persentase sambung hidup entres kakao ini diduga karena konsentrasi yang diberikan masih relatif rendah. Menurut George dan Sherrington (1984), apabila ketersediaan sitokinin di dalam sel tanaman sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan tanaman akan terhambat. Akan tetapi, apabila pada jaringan tersebut terdapat sitokinin yang memadai maka pembelahan sel akan berlangsung secara sinkron. Gunawa (1987 : Intan,2008) menyatakan bahwa jika konsentrasi sitokinin yang diberikan dalam jumlah besar maka akan mempercepat tumbuh tunas. Penggunaan sitokinin sangat diperlukan untuk memacu multiplikasi tunas tanaman. Penggandaan tunas pada tanaman berkayu seperti kakao, belimbing, sukun, melinjo, pada umumnya memerlukan zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi yang lebih tinggi.

Selain itu, rendahnya persentase hidup entres kakao ini juga mungkin dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu kondisi curah hujan, temperatur dan kelembaban. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Febriana (2006), pertumbuhan dan perkembangan setek serta sambung pucuk pada awal penanaman sangat dipengaruhi oleh faktor luar seperti air, suhu, kelembaban, kecepatan angin dan tingkat pencahayaan di area penanaman.

Perkembangan tanaman pada awal penelitian menunjukkan hasil yang cukup baik. Hal ini ditandai dengan munculnya tunas pada semua entres tanaman kakao. Namun pada pengamatan di waktu berikutnya, pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat. Daun tanaman tampak layu dan kekuningan. Selain itu, pada tanaman juga terdapat jamur, yang kemudian juga diduga menjadi penghambat keberhasilan sambung hidup entres tanaman kakao.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa persentase sambung jadi kakao pada variasi lama perendaman entres kakao dengan kinetin berkisar 44-56%. Dibandingkan dengan beberapa percobaan yang telah dilakukan sebelumnya, keberhasilan sambung jadi pada penelitian ini masih tergolong rendah. Hasil penelitian Basri (2009), didapatkan persentase keberhasilan pada metode sambung pucuk 98,83%. Rahardjo (2010) menambahkan, tingkat keberhasilan sambung pucuk tanaman kakao lebih dari 80%. Selanjutnya Dinas perkebunan Sulawesi (2011) juga melaporkan, rata-rata persentase sambung jadi dari setiap klon pengkajian adalah 53-74%.

Menurut Febriana (2009), keberhasilan sambungan dipengaruhi oleh berbagai hal, di samping batang atas dan batang bawah juga dipengaruhi oleh hubungan sel-sel fungsional pada daerah tempelan. Keadaan ini berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas ZPT. Menurut Wattimena (1988), aktivitas ZPT dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain translokasi ZPT di dalam tanaman dan faktor lingkungan, terutama suhu, cahaya, dan kelembaban.

Faktor penyakit juga dapat mempengaruhi keberhasilan penyambungan. Penggunaan sungkup dari kantong plastik yang menutupi entres secara rapat menyebabkan kelembaban di dalamnya yang selalu tinggi sehingga entres terhindar dari kekeringan, tetapi juga menjadi medium yang baik untuk perkembangan patogen.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, lama perendaman entres kakao dengan kinetin (0, 5, 15 dan 20 jam) belum memberikan pengaruh yang berarti terhadap pertumbuhan tunas sambung pucuk tanaman kakao, namun perendaman dengan kinetin mempercepat munculnya tunas sambung pucuk kakao.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, disarankan kedepannya perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan meningkatkan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh pada perlakuan dan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1993. *Dasar-dasar pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Angkasa. 85 hal.
- Basri, Z. 2009. *Kajian Metode Perbanyakan Klonal pada Tanaman Kakao*. Media Litbang Sulteng, II(1): 7-14.
- Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat. 2013. *Balai pengawasan dan pengujian mutu benih*. Padang. Sumatera Barat.
- Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat. 2014. *Spesifikasi teknis dalam persyaratan mutu benih/bibit*. Padang. Sumatera Barat..
- Dinas Perkebunan Sulawesi. 2011. *Kajian tingkat keberhasilan sambungan pada penerapan teknologi sambung samping tanaman kakao di sulawesi selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Selatan.
- Febriana, S. 2009. *Pengaruh konsentrasi Zat pengatur tumbuh dan panjang stek terhadap pertumbuhan akar dan tunas pada stek Apokad (*Persea Americana Mill*)* [skripsi]. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 58 hal.
- Handayani, I. 1999. *Pengaruh Pemberian Sitokinin dan Triakontanol Pada Pertumbuhan Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Hasil Penyambungan*. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 53 hal.
- Harjadi, S. 2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: Penebar Swadaya. 76 hal.
- Intan, R. D. A. 2008. *Peranan dan Fungsi fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Pajajaran. 43 hal.
- Karmawati, E., M. Zainal., Syakir., M. Jon., A. Ketut., dan Rubiyo. 2010. *Budi daya dan pasca panen KAKAO*. Bogor: nitro professional. 113 hal.
- Kasli. 2009. *Upaya Perbanyakan Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp*) Secara In vitro*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Kimia Indonesia. 2011. Redaksi Kimia Indonesia *Fitohormon : sitokinin kimia indonesia*. [20 Desember 2013].
- Kusumo, S. 1990. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Jakarta: Yasaguna.
- Maryani, Y dan Zamroni. 2005. *Penggandaan Tunas Melalui Kultur Jaringan*. Ilmu Pertanian. 12(1): 51-55.

- Muafidah, N. 2008. *Respon Pertumbuhan Stek Salam (Eugenia polyantha) Terhadap Lama Penyungkupan dan Pemberian Auksin*. [Skripsi]. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 45 hal.
- Pamungkas, F. T., D. Sri., dan H. Budi., *Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam supernatant Kultur bacillus sp.2 ducc-br-k1.3 terhadap pertumbuhan stek Horisontal batang jarak pagar (jatropha curcas l.)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Diponegoro.
- Panjaitan, M. 2000. *Pengaruh Konsentrasi IBA dan Lama Perendaman terhadap presentase Keberhasilan Pertumbuhan Setek Pucuk Jeruk Nipis*. [Skripsi]. Medan. Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Santa Thomas Sumatera Utara. 48 hal.
- Prastowo, N. H. .J, M. Roshetko dan G. E. S. Manurung. 2006. *Tehnik pembibitan dan perbanyak Vegetatif tanaman buah*. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor.
- Pratama, Y. 2010. *Pengaruh pemberian beberpa Zat Pengatur Tumbuh terhadap keberhasilan stek Kakao (Theobroma kakao L.)* [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 31 hal.
- Prawinata, W. D., Harran dan P. Tjondronegoro. 1994. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 323 hal.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004. *Panduan lengkap Budidaya Kakao*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 328 hal.
- Pusat Penelitian kopi dan kakao Indonesia. 2008. *Badan penyuluhan dan pengembangan Sumber daya Manusia pertanian*. <http://cybex.deptan.go.id>. [3 Januari 2015].
- Rachmat E. M. S dan D. H. John. 2012. *Penggunaan ZPT sambung samping Kakao*. Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat. 1-7 hal.
- Rahardjo, P. 2011. *Menghasilkan benih dan bibit kakao unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya. 132 hal.
- Roza, Y. 2015. *Pengaruh Lama Perendaman Entres Dengan Bap Terhadap Pertumbuhan Sambung Samping Kakao (Theobroma Cacao L.)*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 42 hal.
- Salisbury, F. B. dan C.W. Ross, 1995. *Fisiologi Tumbuhan* , Jilid 3. Penerbit ITB. Bandung. 343 hal.

- Shiddiqi, U. A., Murniati., I. S. Sukemi., 2013. *Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Stum Mata Tidur Tanaman*. Pekanbaru. Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Shinta. 2010. *Pengaruh beberapa macam teknik sambung pucuk terhadap keberhasilan pembibitan kakao (Theobroma kakao L.)*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 40 hal.
- Siregar, T. H. S., S. Riyadi, L. Nuraeni. 2010. *Budi Daya Coklat*. Jakarta: Penebar Swadaya. 169 hal.
- Surianti. 2014. *Pengaruh Lama Perendaman Entres dengan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Sambung Samping Kakao (Theobroma cacao L.)*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Susanto, F. X. 1994. *Tanaman kakao : Budidaya dan pengolahan Hasil*. Yogyakarta. Kanisiun. 183 hal.
- Susiloadi, A. 1999. *Pengaruh Jumlah Ruas dan Lama Perendaman dengan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Erbis (Passiflora quadrangularis L.)*. [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 1998. *Taksonomi tumbuhan (Spermathpyta)*. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Watimena, G. A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Departemen Agronomi. Bogor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Wetherell, D. F. 1982. *Pengaruh Propogasi Tanaman secara In Vitro*. Diterjemahkan Koesoemardiyah. Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta.
- Winten, I. T. K. 2009. *Zat pengatur tumbuh dan peranannya dalam budidaya tanaman*. Majalah ilmiah fakultas Pertanian. Universitas Tabanan, vol 6. 49-58 hal.
- Wood, G. A. R. 1975. *Cocoa Tropical Agriculture Series*, 3 Ed, London, Longmans.
- Yelnititis, N., Bermawie, dan Syafaruddin. 1999. *Perbanyak klon Lada Varietas Panniyur secara In Vitro*. Jurnal penelitian Tanaman Industri. 5 (3) :hal 109-114.
- Zulhelmi. 2005. *Pertumbuhan bibit tnaman nilam (Pogostemon cablin Benth) pada berbagai bahan asal setek*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 30 hal.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Percobaan dari Bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015

No	Kegiatan	Bulan													
		Oktober 2014				November 2014				Desember 2014				Januari 2015	
Minggu Ke		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Persiapan ➤ Persiapan Bibit														
2	Pelaksanaan Sambungan														
3	Pemeliharaan														
4	Pengamatan														
5	Pengolahan Data														

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Batang Bawah Kakao Klon TSH 858

Habitus	: tanaman besar
Daya hasil	: 2 ton/ha/tahun
Berat biji kering	: 1 g/biji
Warna flush	: merah muda
Bentuk daun	: panjang membulat
Ujung daun	: meruning
Pangkal daun	: tumpul
Bentuk buah	: bulat memanjang
Pangkal buah	: tumpul dan leher botol
Kulit buah	: kasar
Alur buah	: dalam
Ujung buah	: meruncing
Warna buah muda	: hijau muda
Warna buah masak	: kuning

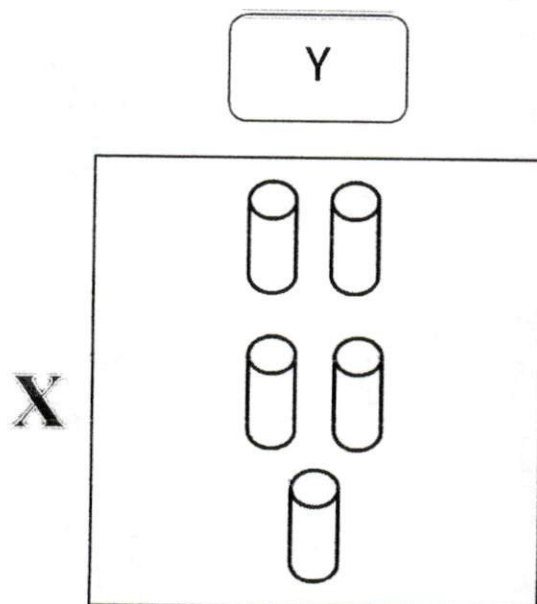
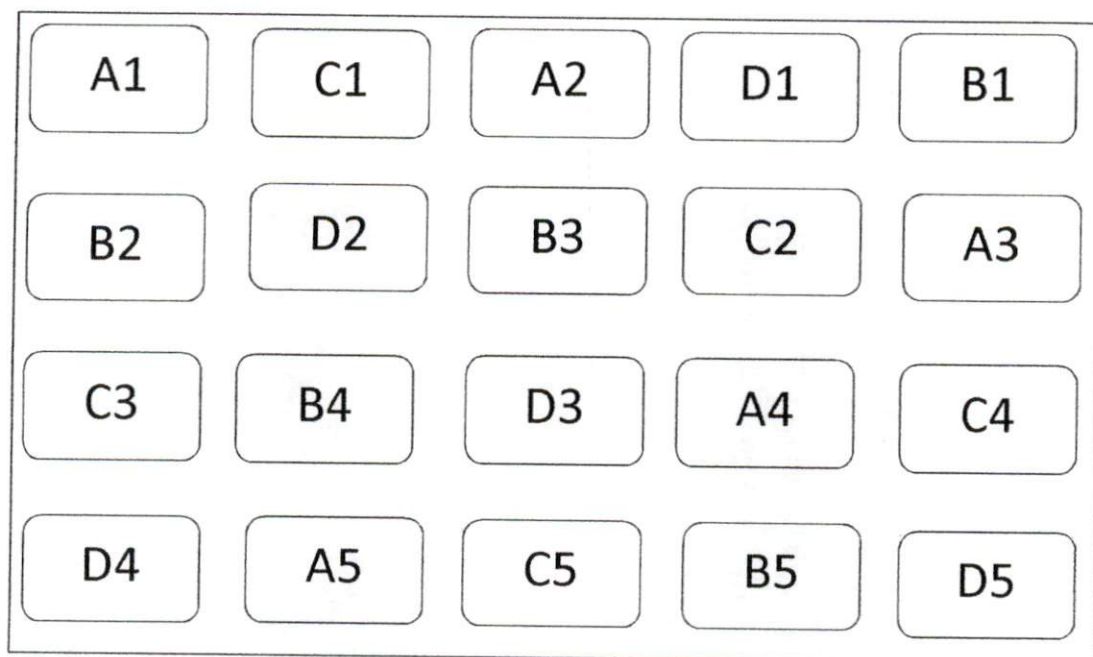
Sumber : Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia, 2008

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Batang Atas Kakao BLB 50

Habitus	: tanaman besar
Daya hasil	: 2,5 ton/ha/tahun
Berat biji kering	: > 1,3 g/biji
Warna flush	: merah tua
Bentuk daun	: Panjang runcing
Ujung daun	: meruning
Pangkal daun	: Tumpul
Bentuk Buah	: bulat memanjang
Pangkal buah	: lonjong
Kulit buah	: Halus
Alur buah	: Kurang tegas
Ujung buah	: meruncing
Warna buah muda	: merah
Warna buah masak	: Merah jingga

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat, 2012

Lampiran 4 : Denah Penempatan Perlakuan Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap



Keterangan :

A, B, C, D = Perlakuan Perendaman entres

1, 2, 3, 4, 5 = Ulangan

Y = Satuan Percobaan

X = Satu satuan percobaan

Lampiran 5. Sidik Ragam Pengamatan

5a. Awal Muncul Tunas

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	20.12	6.71	4.32 *	3.24
Sisa	16	24.87	1.55		
Total	19	44.99			

KK = 13.03%

(*) = Berbeda Nyata

5b. Panjang Tunas

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	4.32	1.44	0.35 ^{tn}	3.24
Sisa	16	66.13	4.13		
Total	19	70.44			

KK = 21.85%

5c. Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	30.57	10.19	2.85 ^{tn}	3.24
Sisa	16	57.26	3.58		
Total	19	87.83			

KK = 21.39%

5d. Luas Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	40463.05	13487.68	1.71 ^{tn}	3.24
Sisa	16	126212.50	7888.28		
Total	19	166675.55			

KK = 24.08%